



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Udvikling af en Finansiell Lean-Præstationsmodel

Kristensen, Thomas Borup; Israelsen, Poul

Published in:
Samfundslederskab i Skandinavien

Creative Commons License
Ikke-specificeret

Publication date:
2012

Document Version
Accepteret manuscript, peer-review version

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Kristensen, T. B., & Israelsen, P. (2012). Udvikling af en Finansiell Lean-Præstationsmodel. *Samfundslederskab i Skandinavien*, 28(1), 33-68.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Udvikling af en Finansiell Lean-Præstationsmodel

Af Thomas Borup Kristensen og Poul Israelsen *

I denne artikel tages udgangspunkt i tre studerede Lean-intensive virksomheder, der alle har en række problemer med at arbejde målkongruent og skabe kohærens mellem deres nuværende økonomistyring, herunder brug af standardomkostningsmodeller, og deres Lean tilgang. De traditionelle standardomkostningsmodeller og målepunkter i tilknytning til Lean fejler i præcis vejledning omkring, hvilke Lean-værktøjer der skal vælges, og hvor de skal anvendes. Derudover er de nuværende omkostningsmodeller ikke i tilstrækkelig grad i stand til at måle Lean-fremskridt. Baseret på vores undersøgelser foreslår og udarbejder vi en ny Finansiell Lean-Præstationsmodel til at højne den målkongruente adfærd. Dette opnås gennem klarlægning af Lean-inducerede spildkategorier og relevant omkostningsfastsættelse heraf med henblik på at skabe et økonomisk beslutningsgrundlag for, hvor Lean aktiviteter skal fokuseres.

A. Introduktion¹

Lean-filosofien, som er baseret på Toyotas produktionssystem, har eksisteret i flere år (Schoenberger, 1986, 1990, 1996; Womack *et al.*, 1991) og er beskrevet som et idealsystem – world class manufacturing –, der skaber mulighed for at konkurrere på kvalitet, produktprogram og rettidighed på en omkostningseffektiv og lønsom måde. Som produktionsfilosofi kombinerer Lean både just-in-time (JIT), total quality management (TQM) og total preventive maintenance (TPM). Artiklens fokus er at forstå, hvordan implementeringen af Lean interagerer med virksomhedens økonomistyring.

I Åhlströms og Karlssons (1996) fremlægning er der syv grundprincipper i Lean-produktion: (i) Eliminering af spild (dvs. eliminering af alle ikke-værdiskabende aktiviteter, f.eks. lagring, transport, unød-

Grundprincipperne i Lean

* Poul Israelsen er professor i produktionsøkonomi og økonomistyring ved Center for Industriel Produktion (CIP), Aalborg Universitet og Thomas Borup Kristensen er adjunkt ved Institut for Økonomi og Ledelse, Aalborg Universitet.

vendig bevægelse), (ii) bestræbelse på nul-fejl, da det er en forudsætning for just-in-time, (iii) »trække« i stedet for »skubbe« produktion (dvs. produktion til ordre i stedet for produktion baseret på prognose), (iv) dannelse af multifunktionelle teams, som er organiseret omkring produkt dedikerede produktionsceller (i modsætning til ansatte med enkelt-kompetencer i et funktionelt maskinel layout), (v) decentralisering af ansvar til disse multifunktionelle teams (dvs. delegering af ansvar for anskaffelser, materialehåndtering, planlægning og kontrol, vedligehold og kvalitetskontrol), (vi) skabelse af vertikale og horisontale informationssystemer, som leverer rettidig information kontinuert og direkte til teams, og endelig (vii) dannelse af en kultur der efterstræber løbende forbedringer, hvor målsætningen er forbedringer imod det perfekte.

I gængs Lean-tænkning er omkostningsregnskaber et problem for implementeringen af Lean

I disse Lean-principper er der ingen beskrivelse af virksomhedens omkostningsstyring og modeller for økonomistyring. I Schoenbergers forfatterskab efterlades ingen plads til omkostningsregnskaber: »non-monetary process data are the lifeblood of improvement projects – [they] tell what needs to be done and, to a very large extent, prioritize those needs. Cost data are not part of that improvement methodology« (1996: 104) og endvidere »Don't try to pin down all cost ... Instead, drive costs down and quality, response time, and flexibility up by plotting quality, cycle time, setup time etc. on large visible screens on the wall. This is the cost effective way there is for upper managers and line employees alike to size up results ...« (1996: 113). I Schoenbergers perspektiv er omkostningsregnskaber snarere et problem, end det er en løsning i Lean-implementeringen (Mouritsen og Hansen, 2006: 271). Med dette udgangspunkt vil ikke-finansielle data automatisk danne grundlaget for beslutninger, der skal træffes omkring forbedringer og omkostningsreduktioner.

Er der kongruens mellem Lean-forbedringer truffet på basis af ikke-finansielle og finansielle nøgletal?

Nærværende artikel baserer sig på en undren herover: Er det altid tilfældet, at beslutninger om forbedring baseret på ikke-finansielle præstationsmål vil lede til de størst mulige omkostningsreduktioner? Vil det skabe samme type forbedringsinitiativer, som tiltag baseret på omkostningskalkulationer? Hvis både ikke-finansielle og finansielle målepunkter anvendes på celle-niveau, hvad sker der i tilfælde af konflikt imellem disse, og hvordan kan sådanne konflikter løses/undgås?

Grundige case-baserede forskningsartikler omkring interaktionen mellem Lean-implementeringen og forandringer i økonomistyringen

er ganske begrænsede. Dog findes i denne litteratur tre casestudier: Åhlström og Karlsson (1996), Lind (2001), og Kennedy og Widener (2008). Disse rapporterer om forandringer under Lean-implementeringen i eksempelvis organisationsstruktur (fra funktions- til produktgruppeorganisering), styringsformer (output-, adfærds- og socialkontrol) og elementer i omkostningsstyringen (f.eks. standard versus faktiske omkostninger). I ingen af disse case-virksomheder er omkostningssystemerne opgivet, men forandringer er dog sket. Alle tre studier bekræfter direkte eller indirekte, at ansvaret må skiftes fra individuelle personers eller maskiners præstationer til celle/team-niveau for at tilpasse beslutningsdelegering med informationernes aggregeringsniveau. Alle virksomhederne har et miks af finansielle og ikke-finansielle præstationsmål, og Lind (2001: 61) konkluderer, at »Non-financial measures became dominant for day-to-day control; for long-term control both financial and non-financial measures were used«. Dette er en anden del af vores grundlæggende undren: Vil styring baseret på kortsigtede ikke-finansielle præstationsmål automatisk falde i tråd med langsigtede finansielle mål? Ydermere blev standardomkostningsregnskabet i en af case-virksomhederne (Kennedy og Widener, 2008) opgivet til fordel for styring baseret alene på faktiske omkostninger. I de to andre studier blev standardomkostningsregnskabet ikke opgivet men dog ændret for at understøtte cellestrukturen. Dette perspektiv udvider vores undren: Hvorfor er standardomkostningsmodeller et potentielt problem i et Lean-miljø?

Ovenstående leder os til vores undersøgelsesspørgsmål: Hvilke problemer oplever virksomheder, når Lean-implementeringen møder virksomhedens omkostnings- og økonomistyringssystemer? Og baseret på dette, hvilke forandringer kan udarbejdes, for at få målsætningerne med Lean og de finansielle målepunkter til at spille bedre sammen?

Artiklens formål: Hvordan får man Lean mål og finansielle mål til at spille bedre sammen

Vi finder relevansen af vores problemstilling understøttet af Kalagnanam og Lindsay (1993), som udtrykker bekymring for, at såfremt økonomistyringsmodellerne ikke er i stand til at måle Lean og JIT-forbedringerne, kan disse modeller blive en potential hæmsko for Lean-implementeringen.

Den resterende del af artiklen er organiseret som følger. I afsnit 2 introducerer vi forskningsdesign – case-metoden – og de tre case-virksomheder, som er undersøgt. I afsnit 3 foretages en opsamling på de problemer, case-virksomhederne oplever imellem Lean og øko-

nomistyringssystemerne. I artiklens hovedafsnit, afsnit 4, beskriver og viser vi en ny omkostningsmodel, som er kohærent med Lean; vi kalder den »Finansiell Lean-Præstationsmodel« (FLP). Den nye model sammenlignes med den sædvanlige værdistrømsanalyse (Value Stream Analysis) anvendt i Lean, og med det beslutningsgrundlag traditionelle omkostningsmodeller giver. Det afsluttende afsnit 5 opsummerer pointerne i artiklen og gennemgår begrænsningerne ved den udviklede model, ligesom der peges på nye veje for forskning.

B. Metode

Stor interaktion med case-virk-somhederne over 2-3 år

Case-metoden anvendes til at forstå problemerne i relationen mellem Lean og økonomistyring, som case-virk-somhederne oplever. Yin (2003) definerer et casestudie som en undersøgelse af et samtidsfænomen i dets naturlige miljø, mens tidligere udviklet teori anvendes til styre dataindsamlingen og analysearbejdet. I denne artikel er »samtidsfænomenet« interaktionen mellem Lean og økonomistyringsmodellerne. Vi har været i interaktion med case-virk-somhederne i 2-3 år, og det har krævet mange timers dialog (cirka 200) med virksomhedernes aktører for at forstå, hvordan deres Lean-pakke kolliderer med økonomistyringsmodellerne, og hvorfor de mener, at de skal integreres og tilpasses den specifikke virksomheds kontekst. Det flerårige forskningsforløb har gjort det muligt at observere interaktionen mellem Lean og økonomistyringsmodellerne som en fortløbende proces. Samarbejdet med virksomhederne begyndte på et tidspunkt, hvor de alle havde sammenfaldende udfordringer omkring, hvordan man kunne måle Lean-implementeringen, og hvordan implementeringen kunne styres på et økonomisk målegrundlag.

Samspillet mellem Lean og økonomistyringen i praksis er et reelt problem

Fælles for de valgte virksomheder er deres interesse i mulighederne for at måle lønsomheden af deres Lean-indsats. Selvom de er overbevist om, at Lean har givet substantielle fordele, så har de indset, at der er problemer med at måle lønsomheden via deres nuværende økonomiske styringsmodeller. Derfor efterspurgte case-virk-somhederne også en forbedret økonomisk måleteknik ud fra den opfattelse, at det ikke er tilstrækkeligt at kunne spore forbedringer i ikke-finansielle præstationsmål. Forståelse og håndtering af denne problemstilling ser vi som de første skridt i undersøgelsen af et »realt problem« (Nørreklit *et al.*, 2006), dvs. at det ikke kun er et praktisk problem men ej heller alene et teoretisk problem (Henriksen *et al.*, 2004). Hvis det var tilfældet, at dette kun var et praktisk problem, ville virksomhedens ak-

tører (eller konsulenter) allerede have fundet en praktisk løsning herpå, og at det ej heller kun er et teoretisk problem ses af, at virksomhedernes aktører bekymrer sig om det.

For at sikre en stringent arbejdsmetode med at identificere »reale« problemer i relationen mellem Lean og økonomistyringsmodellerne, anvender vi Merchants (2006) seks generiske kriterier for et komplet målesystem. Derudover anvendes kohærensteori til at forstå problemstillingerne.

Samspilsproblemerne beskrives med inspiration i Merchant og kohærensteori

Merchant (2006) præsenterer seks generiske kriterier, som et økonomistyringssystem kan evalueres på baggrund af. Disse kriterier kan således bruges til at vurdere, hvorledes et specifikt økonomistyringssystem understøtter dem. Der kan forekomme afvejninger mellem to eller flere kriterier, og hvis det er tilfældet, kan de anvendes til at forstå vægtningen imellem dem. Her bruger vi de seks kriterier til at beskrive, hvorledes virksomhedernes specifikke økonomistyringssystem interagerer med Lean.

Anvendelse af kohærens-teori i artiklen understøtter samme formål, dvs. forståelse af de problemer økonomistyringsmodellerne i en Lean-organisation har skabt, og til at indikere, hvordan potentielle løsninger kan udvikles.

De seks kriterier, som Merchant (2006) beskriver som generiske, er, (i) om det økonomiske styringssystem er kongruent med de organisationens målsætninger, (ii) om præstationsvariablene er påvirkelige af den leder, hvis adfærd influeres, og desuden om informationerne er (iii) rettidige, (iv) nøjagtige, (v) forståelige og (vi) omkostningseffektive.

Merchants seks kriterier

Merchant (2006) understreger, at målkongruens er det vigtigste kriterium, da »rigtige« handlinger bør forøge den målte præstation, mens det omvendte bør være gældende for »forkerte – ikke målkongruente« handlinger. Hvis kriteriet ikke opfyldes, er de andre kriterier mindre relevante (Otley, 1999). Det er vigtigt at bemærke, at det ikke er nok, hvis et målepunkt kun er målkongruent med én af organisationens målsætninger, da målepunkterne ideelt set bør være målkongruent med alle.

Det andet kriterium beskriver vigtigheden af, at en leder kan påvirke præstationsmålene. Hvis en leder eller et team ikke er i stand til at

påvirke niveauet for et målepunkt, kan et sådant målepunkt ikke hjælpe til at vise, hvilke handlinger der er foretrukne. Det tredje kriterium, rettidighed, handler om at minimere forsinkelsen mellem en handling og måle-feedback. Nøjagtighed er det fjerde kriterium, som består af to dimensioner: præcision og objektivitet. Et målepunkt er præcist, hvis det er fri for støj. Støj er tilfældig varians i niveauet for et målepunkt uden, at dette kan relateres til systematisk forandring i handlinger. Objektivitet refererer til frihed for bias; bias kan være muligheden for at manipulere med målepunktet. Evnen til at modstå muligheden for manipulation vil øge nøjagtigheden af et målepunkt. Målinger skal også være forståelige, hvilket er det femte kriterium. Det skal være forståeligt, hvad et målepunkt dækker over, og hvordan det er kalkuleret. Derudover skal det være transparent, hvordan virksomhedens aktører kan påvirke et målepunkt, dvs. forbedre det. Det sidste kriterium omhandler målepunkternes omkostningseffektivitet. Generering af data omkring målepunkter skal helst være så billig som mulig, og fordelene herved skal som minimum overstige omkostninger ved fremskaffelsen af disse.

Kohærens

Som nævnt indledningsvis, er det forventeligt, at Lean-organisationen anvender et miks af finansielle og ikke-finansielle præstationsmål. I artiklen analyserer og diskuterer vi, hvorvidt disse målepunkter leder beslutningstagning/forbedringsadfærd i samme retning – det vil sige, om de arbejder sammen, om de kohærerer. For eksempel er gennemløbstid ofte et vigtigt målepunkt i Lean (Kennedy og Brewer, 2005), men forbedrede gennemløbstider skaber ikke altid favorable forbrugsvarianser for arbejdskraft i en standardomkostningsmodel. På den ene side kan gennemløbstiderne forbedres via øget mandskab (flere arbejdstimer), men det vil medføre en ufavorabel arbejds effektivitetsvarians, hvis den tilførte kapacitet ikke udnyttes fuldt ud. På den anden side vil ufavorabel arbejds effektivitetsvarians ikke automatisk medføre en forbedret gennemløbstid, idet den forbedrede proces-tid måske bare resulterer i længere lagertider. Det er derfor nødvendigt at overveje gennemløbstid og arbejdstidsforbrug simultant i et balanceret perspektiv, hvis den overordnede lønsomhed skal forbedres. Når virksomhedens aktører forstår de gensidige logiske afhængigheder, og forsøger at balancere disse for at opnå overordnede målsætninger, kan disse relationer blive kohærente (Nørreklit, 2000).

Lean er i nogle tilfælde beskrevet som baseret på sekventiel optimering, hvor kvalitet skaber grundlaget for hastighed (speed/gennemløbstid), som skaber grundlaget for stabilitet, der på sin side skaber

fundamentet for fleksibilitet, der i sidste ende fører det til omkostningsreduktioner (Mouritsen og Hansen, 2006: 272 med reference til Slack *et al.*, 1998). En sådan sekventiel optimering kan dog være et markant »væddemål«, da oversættelsen af kvalitetsforbedringer til omkostningsreduktioner sker som årsag-virkningsrelationer igennem fart, stabilitet og fleksibilitet (Mouritsen og Hansen, 2006: 284). Men som Mouritsen og Hansen (2006:284) pointerer, kan omfattende kvalitetskontrol i sig selv føre til høje omkostninger og dermed potentielt ikke være globalt omkostningsreducerende. Kohærenstilgangen fordrer en simultan optimering af de fem områder, hvorved tiltag omkring kvalitet, fart, stabilitet og fleksibilitet så vidt muligt overvejes samtidigt med de afledte effekter på omkostningerne; dog under forudsætning af Merchants 6. princip om ikke at bruge flere omkostninger på fremskaffelse af information, end de bidrager til. Det er denne simultane optimeringstanke, som case-virksomhederne efterspørger.

1. Case-virksomhederne

Pladsen tillader ikke en detaljeret gennemgang af case-virksomhederne og vores individuelle case-resultater. Vi introducerer kort de tre case-virksomheder med nogle få linjer og i afsnit 3 opsummerer vi case-resultaterne på tværs af virksomhederne.²

a. Case-virksomhed A

Virksomhed A er den mindste af de tre virksomheder med omkring 2.000 ansatte. Hovedkontoret er lokaliseret i Skandinavien, mens fabrikkerne er placeret i både Skandinavien, Østeuropa og USA. Virksomhed A fremstiller en række mindre elektroniske komponenter til virksomhedskunder. Virksomheden er familieejet, og har udvidet kraftigt siden den nuværende ejer introducerede nye produkter i 1970'erne.

Siden 2003, hvor virksomheden implementerede Lean-værktøjer som JIT, Kanban, 5S, Lean Office, Kaizen etc., har den været dedikeret til Lean. På samme tidspunkt blev det organisatoriske design ændret. Den nye struktur er baseret på produktlinjer, hvor hver produktgruppe udgør sin egen værdikæde – også selvom nogle funktioner stadig er fælles mellem disse værdikæder/produktlinjer.

b. Case-virksomhed B

Virksomhed B har sit hovedkontor i Skandinavien, i lighed med de to andre virksomheder, og har 20.000 ansatte på verdensplan. Virksom-

hed B er børsnoteret, modsat virksomhed A. På trods af at virksomheden havde en del finansielle problemer for nogle år siden, er virksomheden på analysetidspunktet en lønsom maskinindustriel virksomhed med produktionsfaciliteter og salgskontorer i de fleste regioner i verdenen. I nærværende artikel er fokus på én af produktionsdivisionerne, som har omkring 2.500 ansatte.

Virksomheden har arbejdet med Lean siden 2005. I 2008 vandt virksomheden en pris for produktivitetsforbedringer opnået igennem en overgang fra »birdcage« produktionslayout til »flow-mæssig« produktionslayout. Virksomheden anser Lean som en nødvendig strategi, hvis der skal skabes vedvarende vækst. Selvom virksomhedens egen værdikæde strækker sig helt bagud til støbeprocesser, så tilvejebringes stadig cirka 90 % af alle komponenter udefra. De samles til det færdige produkt og leveres med opsætning på det af kunden ønskede sted. Igennem Lean har virksomheden opnået en del af sine målsætninger, for eksempel reduktion af gennemløbstid og forøgelse af lagrenes omsætningshastigheder.

c. Case-virksomhed C

Virksomhed C er i modebranchen og har omkring 10.000 ansatte på verdensplan. Hovedkontoret er ligeledes placeret i Skandinavien, og virksomheden ejer selv en stor del af den samlede værdikæde. Værdikæden strækker sig fra produktdesign og produktion til detailhandelsbutikker rundt i hele verdenen. Virksomheden har været succesfuld i mange år og er kendt for sin produktkvalitet. Vores fokus er på fabrikkerne i værdikæden. Disse fabrikker har ansvaret for de sidste produktionstrin i den samlede fremstillingsproces. Virksomheden skal levere en ny kollektion af produkter hvert halve år for at følge med modetrends i markedet, og kun en mindre del af produkterne forbliver i produktporteføljen over flere år.

Virksomhed C lægger stor vægt på en »nedefra-og-op-tilgang« til Lean ved at uddanne mange Lean-eksperter lokalt. Virksomheden har forsøgt at skabe et skarpt fokus på forrentningen af Lean og har endda tidligere haft en Lean-controller ansat til at vurdere lønsomheden af Lean. Ligesom A og B har virksomhed C haft mange diskussioner omkring den økonomiske effekt af Lean. C har kunnet spore nogle forbedringer i gennemløbstid, da mellemvarelagre er reduceret, men har haft vanskeligt ved at spore lønsomhedsgevinster på baggrund heraf. I denne virksomhed er Lean en implementering af flere værktø-

jer, herunder især værdikædeanalyse, Kanban, 5S, visuelle tavler, Kaizen events og ét-styks flow.

C. Identificerede problemer i krydsfeltet mellem Lean og økonomistyringssystemet

Den tværgående analyse af de tre case-virksomheder er opsummeret i nedenstående 10 punkter, som er fremkommet gennem analyse af virksomhedernes nu-situation i forhold til Merchants omtalte seks principper og kohærensteorien.

1. Virksomhederne har problemer med at måle profitten, der opnås gennem Lean.
2. Virksomhederne har problemer med at måle Lean-progressionen i finansieller termer over multiple perioder, hvor standardomkostningerne ændres.
3. Kvalitetsomkostningerne indeholder ikke alle spildkategorier i Lean og traditionelle spildbetragtninger ækvivalerer ikke spildkonceptet i Lean.
4. Kapitalomkostningerne er ikke inkluderet, hvorfor omkostningsfordelen ved forbedret gennemløbstid udviskes, herunder lagerreduktion.
5. Nogle kapacitetsomkostninger er misvisende fordelt til produktenheds-niveau, eksempelvis omkostninger ved water-spiders, hvilket forvansker information om, hvad der styrer omkostningerne (water-spiders er personale, som primært arbejder i produktionscellerne som hjælpere, planlæggere og transportører).
6. Gode data omkring afvigelser fra takttid, som vises på takttidstavler (også kaldet Andon tavler) på produktionsgulvet, opsamles ikke og bruges dermed ikke i virksomhedernes økonomisystem. (Takttid er den tid det går mellem et produkt og det næste forlader produktionscellen – eller »åbningstid divideret med efterspørgsel i styk«).
7. Detaljeret procesinformation, især om spild, opsamlet i værdistrømsanalyser (Value Stream Analysis, VSA), anvendes ikke i virksomhedernes økonomisystem. (VSA inkluderer vigtig information omkring procestid, gennemløbstid, takttid, lagerstørrelser, delte ressourcer og antal skift (Rother og Shook 1999)).
8. Normale læringskurveeffekter er sammenblandet med effekt af Lean.

De væsentligste adfærdsmæssige effekter, vi har identificeret, er:

9. Operatørerne anvender ikke den information, som genereres i de traditionelle standardomkostningsvariansanalyser, hvorfor de ikke har nogen ejerskabsfølelse over de dataregistreringer, som danner grundlag for disse rapporter, hvilket forringer datakvaliteten.
10. Traditionelle standardomkostningsmodeller supporterer en »management by exception« måde at tænke på. Det strider imod den fortsatte forbedringstankegang, der er en del af Lean-konceptet. Endvidere fokuserer standardomkostningsmodeller på ikke-forventet spild (omkostninger herved), hvorimod man i Lean forsøger at nedbringe både forventet og ikke-forventet spild (omkostninger herved).

Samspilsproblemerne optræder, når økonomisystemet indeholder traditionel standardkost og variansanalyse

Case-virksomhedernes anvendte økonomistyringssystem er variationer af lærerbøgernes omkostningsmodeller, såsom standardomkostningsregnskab og -variansrapportering. Derfor repræsenterer vores undersøgelsesresultater nogle generelle problemer med økonomistyringssystemets samspil med Lean-implementeringen. Disse problemstillinger kan overkommes ved at anvende FLP, som beskrevet nedenfor.

D. Forbedret økonomistyring for at supportere og måle Lean

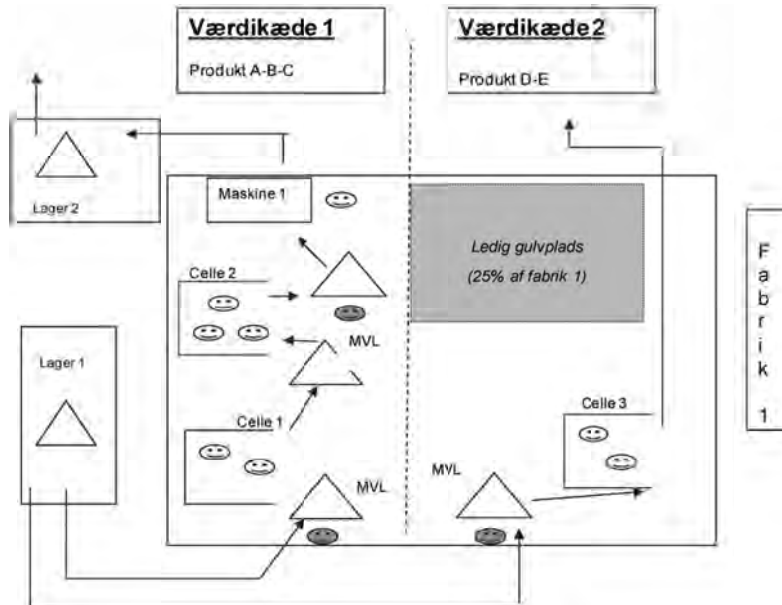
Der benyttes et eksempel med karakteristika fra case-virksomhederne

Den udviklede løsning adresserer de problemstillinger, vi identificerede i de tre case-virksomheders præstationsmålesystemer. Løsningen præsenteres ved hjælp af modificeret eksempel fra en af virksomhederne. Løsningen har været diskuteret med alle tre virksomheder, som fandt den inspirerende, ligesom de bidrog til at skærpe løsningen.

– og der illustreres hermed traditionel variansanalyse, traditionel Lean rapportering og FLP

Eksemplet begynder i figur 1 med et flow-layout, som giver et overblik over, hvordan produkterne fysisk bevæger sig, og hvordan maskiner og operatører er placeret. I tabel 1 præsenteres en aktivitetsoversigt, som i tal viser, hvad der sker i produktions-flowet. En visuel tavle (tabel 2) viser de problemer, som i eksemplet blev oplevet i løbet af den uge, eksemplet dækker. Informationerne fra den visuelle tavle, aktivitetsoversigten og nogle nødvendige inputdata (jf. appendiks 1) danner datagrundlaget for tre typer af rapportering: (i) En traditionel variansanalyserapport af omkostninger ved spild, (ii) en nor-

mal Lean-rapportering med fokus på gennemløbstid, og (iii) en FLP der viser omkostninger ved spild i flere kategorier end den traditionelle models variansanalyserapport. Den sidste model hjælper beslutningstagerne til at identificere alle Lean-spildtyper, og den forbedrede indsigt eliminerer problemerne ved de to andre modeller.



Figur1: Produktionslayout og aktiviteterne.

Skitserne i figur 1 viser et produktions-layout bestående af tre bygninger: lager 1, lager 2 og fabrik 1. Lager såvel som produktionsgulv er delt mellem værdikæde 1 og 2. Værdikæderne er dedikerede til produkter og værdikædebegrebet refererer derfor til processer og aktiviteter, dedikeret til at producere produkter indenfor en produktgruppe. Maskell (2004) beskriver dette som den rette organisering i Lean-virksomheden, hvor ressourcerne er dedikeret til individuelle værdikæder. Værdikæder er defineret ved produkter, som har tilnærmelsesvist samme produktions-flow. »Monumenter«, eksempelvis en maskine, refererer til en ressource, der er fælles for to eller flere værdikæder. Disse skal helst undgås i Lean, da de skaber »serie-og- kø« produktion (og dermed masseproduktion, Womack *et al.*, 1991) på bekostning af ét-styks flow. For at holde eksemplet kort fokuserer vi alene på værdikæde 1.

4. Strategisk planlægning og langtidstyring

4.6 Ressourceudviklingsstrategier

Aktivitetsoversigten i tabel 1 viser, hvordan færdigprodukterne fremstilles med udgangspunkt i råvarerne. Tabellen viser standardforbrug af arbejdstimer og materialer, som er nødvendige for at fremstille en produktenhed eller serie. Arbejdstimerne er differentieret imellem operatører og water-spiders (grå i diagrammet i figur 1). Som tidligere nævnt, udfører water-spiders fortrinsvis arbejde i cellerne som hjælpere, planlæggere og transportører. De data, som står i aktivitetsoversigten, er en del af virksomhedens værdistrømskort (value stream maps), som genereres af operatørerne og Lean-forandringsagenterne i fællesskab. Den samme gruppe gennemfører også de nødvendige opdateringer, når værdistrømmene forbedres.

Den traditionelle rapportering, som i dag anvendes i case-virksomhederne, består af almindeligt output fra en standardomkostningsmodel (Horngren *et al.*, 1997; Horngren *et al.*, 2010). Heri er graden af information omkring de detaljerede processer i hver celle beskeden. I virksomhedernes traditionelle rapportering anvendes kun den totale standardtid for hver celle. Årsagen hertil er, at omkostningsmodellerne ikke er integreret med den detaljerede information fra værdistrømskortet. I henhold til det nuværende system betragtes produktionscellen som ansvarscentret, hvorfor varianser fra standard måles på dette aggregeringsniveau.

Det er værd at bemærke, at celle-operatør 1 udgør »pacemakeren« (flaskehalsen) i værdikæde 1, da operatør 1 er ansvarlig for den proces, som tager længst tid at udføre. Ydermere bør det bemærkes, at arbejde udført i cellerne betragtes som direkte arbejdstimer, mens alle andre arbejdsaktiviteter anses for værende indirekte.

4. Strategisk planlægning og langtidstyring

4.6 Ressourceudviklingsstrategier

Ressource	Aktivitetsoversigt for Værdikæde 1 <i>Pr. enhed – hvis ikke er andet angivet</i>	Standard
Lager 1	Lager 1, gennemsnitlig legetid	5 dage
Water-spider	Transport af materialer pr. serie	180 sek.
Fabrik 1	Lagring (Gennemsnitlig tid)	1 time
Water-spider	Plantægning pr. serie	3.500 sek.
Water-spider	Forventet ekstratid på planlægning – replanlægning (ombearbejdning) hver 5. serie	3.000 sek.
Materialer	Stykliste pr. enhed	1 styk.
	Celle 1 aktiviteter (pr. enhed) - flaskehals (specialværktøjer)	
Operatør 1	1. Formning af komponenter	310 sek.
Operatør 2	2. Hente elektriske specialværktøjer (bevægelse)	10 sek.
Operatør 2	3. Overfladebehandling	250 sek.
Operatør 2	4. Transportere materialer til mellemvarelager (MVL)	10 sek.
Operatør 2	5. Forventet tidsforbrug på problemer med specialværktøj (ukorrekt proces)	10 sek.
Operatør 2	Celle 1 ubalance (1)-(2+3+4+5)	30 sek.
	Celle 1 total standard tid	620 sek.
Fabrik 1	MVL lagring	2 timer
Water-spider	Flytte MVL til Celle 2	15 sek.
	Celle 2 aktiviteter	
Operatør 1	1. Bore huller	280 sek.
Operatør 1	2. Bevægelse mellem to elektriske værktøjer	7 sek.
Operatør 2	3. Montering	200 sek.
Operatør 2	4. Bevægelse rundt om produktenheden for at komme i rette position	15 sek.
Operatør 2	5. Svejsning	300 sek.
Water-spider	6. Inspektion	25 sek.
Water-spider	7. Transportere materialer til MVL	20 sek.
Operatør 2	8. Forventet tidsforbrug på elektriske værktøjsproblemer (ukorrekt proces)	20 sek.
Operatør 1+2	Celle 2 ubalance (5)-(1+2)+(5)-(3+4+8)	78 sek.
	Celle 2 total standard tid	945 sek.
Operatør 1+2+3	Celle 1 og 2 ubalance (flaskehals proces tid 310 sek.)	30 sek.
Fabrik 1	MVL lagring (gennemsnitlig tid)	1 time
	Maskine 1 (23 malingspladser i maskine pr. serie)	
Water-spider	Flytte MVL til maskine 1 pr. serie	300 sek.
Operatør	Fylde maskinen op med maling pr. serie	200 sek.
Operatør	Omstilling af maskinen pr. serie	200 sek.
Maskine 1	Maling af enhederne i serien, pr. serie	4.500 sek.
Operatør	Håndtering og styring af maskine pr. serie	4.500 sek.
Operatør/Maskine 1	Maskinnedbrud, nedetid forventet pr. serie (ventetid)	200 sek.
Water-spider	Inspektion af færdigvarer pr. serie	100 sek.
	Maskine 1 total standardtid pr. serie	5.500 sek.
	(ubalance med celler/jedig tid på maskine 1 pr. serie)	2.030 sek.
Maskine 1	Malingsforbrug pr. serie i maskine 1	10.000 ml.
Materialer	Maling spildt i maskinen - ikke brugbart, 2% pr. serie	20 ml.
Operatør	Tilpasning og ombearbejdning af nogle enheder, pr. enhed	13 sek.
Water-spider	Transport af færdigvarer til Lager 2 pr. serie	300 sek.
Lager 2	Lagring (Gennemsnitlig tid)	10 dage
Materialer	Kassation af færdigvarer efter inspektion, pr. serie	1 styk.
<i>Traditionel rapportering</i>		
Direkte timer	Total operatør/water-spider direkte (timer) standard tid pr. enhed - sek.	1.795
<i>Lean rapportering</i>		
Enheds-timer	Total operatør/water-spider standard tid pr. enhed uden spild, sekunder	1.340
Serie-timer	Total operatør/water-spider standard tid pr. serie uden spild, sekunder	7.200

Tabel 1: Aktivitetsoversigten for Værdikæde 1

1. De visuelle tavledata i eksempel-ugen

I eksemplet har virksomheden nu implementeret en visuel tavle på produktionsgulvet, som på timebasis bruges af operatørerne og værktøjerne til overvåge, om man overholder planen baseret på takttid. Tavlen anvendes også til at diskutere, hvorledes afvigelser fra planer skal håndteres, og væsentlige årsager til problemerne kan skrives ned som resultat af den umiddelbare analyse. Tavlen er derfor et redskab til at koordinere og løse problemer, og i denne proces opsamles in-

Den visuelle tavles informationer inddateres i ERP-systemet ugentligt

4. Strategisk planlægning og langtidsstyring

4.6 Ressourceudviklingsstrategier

formation omkring afvigelserne. Alle disse data opsamles af water-spideren og inddateres i virksomhedens ERP system i relation til en ugentlig økonomirapportering. Opsamlingen af data betyder, at informationen ikke mistes, når de visuelle tavler renses i slutningen af ugen. Dataene indgår som input i vores løsning. Herefter er det ikke nødvendigt at have andre registreringssystemer for at opsamle data omkring afvigelser. Dertil kommer, at tavle-dataene er ret præcise, idet operatører og værkførere selv anvender disse til at forbedre deres arbejde, hvorfor de er knap så udsatte for manipulation. Integration mellem den visuelle tavle og økonomistyringsmodellen giver et mere kohærent rapporteringssystem, da afvigelserne fra tavlerne er på linje med dem fra omkostningsmodellen, og derfor reflekterer virkeligheden med udgangspunkt i samme grunddata. Da operatører og værkførere finder disse data præcise, kan omkostningsrapporteringen også anvendes til at træffe beslutninger om forbedringer på produktionsgulvet ud fra et lønsomhedsperspektiv (mest et omkostningsbesparende perspektiv).³

Visuel tavle over ugen med faktisk forbrug	
Værdikæde 1	
Faktisk antal færdigvareenheder (inklusive kasserede enheder)	322
Faktisk antal afsluttede serier	14
Faktisk kassation pr. serie	2
Totalt operatørtimer, faktisk (6 operatører à 8 timer dagligt)	240
Totalt water-spider-timer, faktisk (2 water-spiders à 8 timer dagligt)	80
Faktisk forbrugt maling udover standard, ml	100
Visuel tavle rapporterede afvigelser:	
- Problemer med værktøj i celle 1 (ukorrekt proces) - arbejde langsommere - én serie "mistet"	
- Celle 2 havde problemer med at holde hastigheden og var 400 sekunder bagefter på en serie. (ingen serie mistet, da det ikke er flaskenals)	
	2 timer
	-400 sek.

Tabel 2: Den visuelle tavle

og det er informationsøkonomisk fornuftigt

De visuelle tavledata er simple, men omkostningseffektive, da anvendelse heraf i økonomisystemet kun kræver en registrering pr. uge i ERP-systemet. De visuelle tavler laves alligevel i Lean-virksomheden, så det er kun registreringen i ERP-systemet, der er en ekstra aktivitet i vores løsning.

I eksemplet viser den visuelle tavle, at 322 enheder er fremstillet i 14 serier. To enheder er kassation pr. serie i sammenligning med en standard på én enhed kasseret pr. serie i henhold til aktivitetsoversigten (tabel 1). Det totale antal timer for operatører og water-spiders ækvivalerer det antal timer, der er betalt for. En anden registrering i tabel 2 viser, at der er forbrugt 100 ml mere maling end specificeret i

aktivitetsoversigten. Derudover har værkføreren registreret et større problem med værktøj i celle 1 (flaskehalsen), som resulterede i, at arbejdet blev udført langsommere. Derved blev der »mistet« en serie på 15 produktenheder. Celle 2 rapporterede nogle mindre problemer, som forårsagede forsinkelser på 400 sekunder.

2. Traditionel lønsomhedsrapportering

Tabel 3 viser den traditionelle rapportering. Denne rapport har meget til fælles med de, der anvendes i de tre virksomheder og er næsten en fuldstændig kopi af den, som anvendes i virksomhed C. Den er også lig den, som anvendes i et traditionelt standardomkostningsregnskab (Atkinson *et al.*, 2007; Cheatham og Cheatham, 1996).

Kolonne 3 er budgettet, kolonne 1 er de faktiske omkostninger og kolonne 2 er det fleksible budget. Forskellen mellem kolonne 2 og 3 skyldes det mindre antal fremstillede produktenheder (i vores tilfælde også solgte, da færdigvarelageret antages uændret) multipliceret med standardomkostningen pr. enhed. Forskellen mellem kolonne 1 og 2 er forskellen mellem faktisk forbrug og standardforbrug for den faktiske volumen. Appendiks 1 indeholder de nødvendige inputdata, for at kunne udføre kalkulationerne. De faktiske tal kommer fra den visuelle tavle.

Det svarer til afvigelser fra traditionelt fleksibelt budget men med udgangspunkt i tavledata

Finansiel Rapport Fabrik 1			
	Værdikæde 1		
	1	2	3
	Faktisk produktions- volumen x faktisk pris (forbrug)	Faktisk produktions- volumen x standard pris(forbrug)	Planlagt volumen x standard pris
Omsætning (i eksemplet lig med produktion)	29.400	29.400	33.000
Direkte løn (operatører & water-spiders i celler)	3.718	3.666	4.115
Materialer (stykliste + maling)	2.515	2.515	2.758
Dækningsbidrag 1	23.166	23.219	26.131
Indirekte variable omkostninger (operatører & water-spiders)	3.932	4.160	3.599
Dækningsbidrag 2	19.234	19.059	22.532
Materialer i kassation	234	117	125
Arbejdsløn i kassation	349	175	287
Dækningsbidrag 3	18.622	18.740	22.090
Kapacitetsomkostninger	1.000	1.000	1.000
Afskrivninger	1.000	1.000	1.000
Resultat før finansielle poster	16.622	16.740	20.090
Finansielle udgifter (ingen lån)	0	0	0
Resultat efter finansielle poster før skat	16.622	16.740	20.090

Tabel 3: Det traditionelle rapporteringsformat

Ikke-forventede omkostninger fører til afvigelser, favorable eller ufavorable

I det traditionelle regime omfatter spild omkostninger ved materialer anvendt i produktenheder, der ikke er brugbare til salg, materialetab (maling som ikke anvendes på produkterne men »tabes« i maskinerne eller er for meget påført) og arbejdstimer i kassation (arbejdstid forbrugt på produktenheder som kasseres). Endvidere vil en forøgelse af indirekte variable arbejdstimer betragtes som spild. Denne tilgang fører til spildomkostninger, som vist i tabel 4, hvor der også differentieres mellem forventet og ikke-forventet spild. Standarderne multipliceret med faktisk produktionsvolumen (kolonne 2, fleksibelt budget), er et udtryk for forventede omkostninger. Som konsekvens heraf er ikke-forventede omkostninger lig med meromkostningerne. Ikke-forventede omkostninger er ufavorable varianser. Denne information omkring spildomkostninger retter beslutningstagernes fokus mod bestemte spildtyper og bestemte områder.

Omkostninger ved spild i traditionelt perspektiv	
1 - 2 . Direkte løn (ikke-forventet), håndtere produktions stop	53
2 . Materialetab (forventet)	28
1 - 2 . Materialetab (ikke-forventet)	1
2 . Materialer i kassation (forventet)	117
1 - 2 . Materialer i kassation (ikke-forventet)	117
2 . Arbejdsløn i kassation (forventet)	175
1 - 2 . Arbejdsløn i kassation (ikke-forventet)	175
1 - 3 . Forøgelse af indirekte arbejdstimer (ikke-forventet) - 1 serie "mistet"	334
<i>Totale forventede omkostninger ved spild</i>	<i>319</i>
<i>Totale ikke-forventede omkostninger ved spild</i>	<i>679</i>
Totale omkostninger ved spild	998

Tabel 4: Spildomkostninger – traditionelt perspektiv

som derfor primært ser spild, som noget der går galt

Ved at betragte spildomkostningerne som i tabel 4 konstituerer der sig et dominerende billede af, hvordan spild opfattes i de tre case-virksomheder. Der fokuseres i høj grad på spild, som noget der er gået »galt«. Forventet malingstab (materialetab) er den eneste undtagelse herfra, idet det er et direkte resultat af processpecifikationer og ikke kan undgås uanset, hvor stor agtpågivenhed der udvises i udførelsen, eller hvor meget kvalitetsfokus der er i processen.

og derfor fører til fokus på nedbringelse af kassation

Denne traditionelle rapportering vil lede Lean-aktiviteterne imod de forøgede indirekte omkostninger og det faktum, at en serie blev »mistet« på grund af lavere produktivitet end standard. Sidstnævnte vil fortolkes som ikke-forventet tidsforbrug forårsaget af værktøjsproblemer i celle 1. Rapporteringsformen vil også rette Lean-aktive-

terne mod at nedbringe ikke-forventet spild af direkte arbejdstid, da der er et højere faktisk tidsforbrug end nedlagt i standarderne. Derudover vil rapporteringen give det indtryk, at kassation er den væsentligste spildomkostning.

I case-virksomhed B anvendes andelen af direkte og indirekte omkostninger som et udtryk for forholdet mellem værdiskabelse og spild. I eksemplet udgør den direkte andel af lønomkostningerne i cellen 48,6 % ($3.718/(3.718+3.932)$), da direkte arbejdstid udgør knap halvdelen af det totale antal timer. Eksemplet viser tydeligt, at dette ikke afspejler den ledige kapacitet, som er præsenteret i nedenstående afsnit omkring rapporteringen i FLP. Det antages desuden, at direkte arbejdstid ækvivalerer værdiskabende tid, modsat spild, men dette er en ukorrekt antagelse indenfor spildterminologien i Lean.

3. Værdikæderapportering fra et »rent« Lean perspektiv

Et strikt Lean-perspektiv fokuserer på ikke-finansielle præstationsmål. Ifølge en af grundlæggerne af Activity Based Costing modellen, Johnson (1992), er denne model, eller enhver anden finansiell model (Schoenberger 1990, 1996) irrelevant, idet denne type økonomistyringsinformation kommer for sent, er forvansket og for aggregeret til, at det kan være relevant i ledernes planlægnings- og styringsaktiviteter. Denne tilgang svarer til den, som præsenteres i Toyota-huset, hvor Lean-værktøjer udgør fundamentet og søjlerne til forbedret lønsomhed (Liker, 2004, 2006; se appendiks 2 for et billede af huset). Og det bemærkes, at ingen af Lean-værktøjerne er deciderede økonomistyringsredskaber. Værdistrømsanalysen er et centralt redskab (Rother og Shook, 1999), som skaber fokus på gennemløbstid. Dog er gennemløbstid ikke lige bekosteligt på tværs af processer; for eksempel er produkters tid på lager langt mindre bekostelig end forarbejdnings- og maskintid på maskiner (Friis *et al.* 2007).

og fejlagtigt ser direkte omk. som om værdiskabende og indirekte omk. som ikke værdiskabende

Fokus er her på ikke-finansielle præstationsmål, især tid

LEAN Nøgletalsrapportering	
Gennemløbstid lager (råvare- og færdigvarelager)	15 dage
Gennemløbstid MVL (mellemvareager)	4 timer
Gennemløbstid proces	2,1 timer

Tabel 5: Lean KPI rapportering

Ved anvendelse af gennemløbstidsindikatorer i tabel 5, vil Lean-aktiviteterne skulle fokusere på lagre, da tid herpå udgør langt den

største gennemløbstid. Til dette bemærker en controller i case-virksomhed B:

»Disse Lean aktiviteter synes altid at fokusere på gennemløbstid, og denne kan lettest forbedres gennem nedbringelse af mellem- og færdigvarelagre, men omkostningseffekten herfra er ofte begrænset eller svær at måle«.

**Lean-nøgletal
peger på andre
indsatser end de
traditionelle
økonomiske nøg-
letal**

Baseret på den traditionelle omkostningsrapportering konkluderede vi ovenfor, at Lean-aktiviteter skulle fokuseres på reduktion af kassation, hvilket står i modsætning til budskabet fra værdistrømsanalysen, som vil rette fokus på gennemløbstid for mellem- og færdigvarelagre. Økonomiske gevinster fra reducerede lagere er svære at spore i en traditionel omkostningsmodel, og resultaterne viser tydeligt, at de to tilgange ikke arbejder kohærent. De har forskellige perspektiver på, hvilke Lean-initiativer som er bedst at arbejde med, hvorfor det kan skabe forvirring at anvende disse simultant i virksomheden. Dette problem var udtalt i case-virksomhederne, hvor Lean-forandrings-agenterne typisk arbejdede ud fra, at værdistrømsanalysen og de ikke-finansielle Lean-nøgletal var det rette beslutningsgrundlag, mens økonomiafdelingens medarbejdere mente, at økonomirapporteringen, som vist ovenfor, var det korrekte udgangspunkt.

4. Rapportering i Finansiell Lean-Præstationsmodel – spildomkostninger i et Lean perspektiv

**Flere forfattere
ser standardom-
kostningsregn-
skaber som dys-
funktionelle for
Lean**

I de seneste 15 år har en ny tilgang til økonomistyring i Lean-virksomheder udviklet sig, som baserer sig på en kritik af standardomkostningsregnskaber (Kennedy og Widener, 2008; Kaplan og Cooper, 1998; Cunningham, 2003; Huntzinger, 2007; Fry *et al.*, 1995). Maskell og Baggaley (2004) har skabt en omkostningsmodel, som er baseret på faktiske omkostninger i stedet for standardomkostninger. Det er deres bud på en Lean-økonomistyringsmodel, som har værdikæden omkostningsobjektet. Maskell og Baggeley (2004) anerkender ikke, i modsætning til Johnson (f.eks.1992) og Schoenberger (1990, 1996), at omkostningsmodeller skal ekskluderes fra Lean-virksomheden, men derimod at den rette model skal baseres på *faktiske* omkostninger. Tilgangen ligner den, som Kennedy og Widener (2008) har fundet i et casestudie.

**– fører til Lean-
inkongruent ad-
færd**

Der er tre grundlæggende typer af kritik af standardomkostningsmodellens hensigtsmæssighed og relevans i Lean-virksomheder. For det første motiverer modellen ikke til Lean-målkongruent adfærd

(Maskell og Baggaley, 2004). Denne kritik er dog implicit baseret på den forudsætning, at omkostningsmodellen anvendes »tvangsmæssigt« og ikke »supporterende«. Kristensen og Israelsen (2010) viser, at denne forudsætning ikke er valid i alle tilfælde, da standardomkostningsregnskaber godt kan anvendes »supporterende« i en Lean-virksomhed og derved skabe Lean-målkongruent adfærd.

Den anden kritik af standardomkostningsmodeller er, at omkostningsfordelingerne er forvirrende og misvisende i allokeringen af ikke-enhedsomkostninger til netop enhedsniveauet. Denne kritik antager, at standardomkostningsmodeller anvendes i en selvkost version (full cost), hvilket skaber omkostningsforvridninger, som vi for eksempel kender det ABC's kritik af traditionelle selvkostmetoder (Kaplan og Cooper, 1998). Men i de tre case-virksomheder er standardomkostningsmodeller ikke anvendt i en selvkost-version til interne økonomistyringsformål.

For det tredje kritiseres standard-omkostningsmodellerne for at skjule spild i standarderne (Maskell og Baggaley, 2004). Det er sandt, at standarder ofte laves uden skelen til de forskellige spildtyper, der indgår i Lean. Det samme observerede vi i vores case-virksomheder. Dette er dog ikke en problemstilling, som ikke lader sig løse i en omkostningsmodel, der anvender standarder. I vores løsning præsenterer vi en model, tabel 6, som er baseret på principperne for standardomkostningsmodeller integreret med de spildkategorier, vi kender fra Lean.

I tabel 6 har vi inkorporeret de syv spildkategorier, som Liker præsenterer (2006). Det drejer sig om ombearbejdning/kassation, bevægelse, transport, ventetid, forkert procesudførelse, overproduktion og lager. Dertil har vi føjet »ubalance tid«, hvilket er en form for ventetid på grund af manglende balance i gennemløbstiderne pr. delproces, og »inspektion«, der til tider også betegnes som spild i Lean (Bicheno, 2004). Endelig har vi inkluderet »omstilling« som spildkategori, idet vi dog samtidig anerkender, at uden omstilling vil virksomheden være én-vare producent (Kaplan og Cooper, 1998). Reduktion af omstillingstid er imidlertid essentiel for at få just-in-time til at fungere optimalt, og flere Lean-værktøjer er direkte rettet mod at reducere omstillingstid, herunder især »single-minute-exchange-of-die«, SMED (Bicheno, 2004).

– fører til misallokering af omkostninger til enhedsniveau

– fører til spild skjult i standarder

FLP inkorporerer 10 eksplicite spildkategorier i omkostningsregnskabet

4. Strategisk planlægning og langtidsstyring

4.6 Ressourceudviklingsstrategier

Værdikæde 1			
	1	2	3
	Faktisk produktions- volumen x faktisk pris (forbrug)	Faktisk produktions- volumen x standard pris(forbrug)	Planlagt volumen x standard pris
Omsætning	28.400	29.400	33.000
Enheds-niveau - arbejdstimer (operatør - waters.)	2.739	2.736	3.071
Enheds-niveau materialer (stykliste + maling)	2.515	2.515	2.756
<u>Enheds-niveau dækningsbidrag 1</u>	<u>24.146</u>	<u>24.149</u>	<u>27.174</u>
Enheds-niveau materialetat (maling)	29	28	30
Enheds-niveau kassation (materialer)	234	117	125
Enheds-niveau inspektion	56	56	60
Enheds-niveau bevægelse	105	105	113
Enheds-niveau transport	67	67	72
Enheds-niveau kassation (arbejdstimer)	261	130	140
Enheds-niveau omarbejde	29	29	31
Enheds-niveau ventetid	350	0	0
Enheds-niveau ikke korrekt processing	117	67	72
Enhedsniveau ikke-balance	309	309	331
<u>Enheds-niveau dækningsbidrag 2</u>	<u>22.590</u>	<u>23.241</u>	<u>26.202</u>
Serie-niveau arbejdstimer (operatører - waters.)	700	700	750
<u>Seriebidrag 1</u>	<u>21.890</u>	<u>22.541</u>	<u>25.452</u>
Omsætning	19	19	21
Serie-niveau inspektion	10	10	10
Serie-niveau bevægelse	20	29	31
Serie-niveau transport	47	47	50
Serie-niveau omarbejdning og replanlægning	39	39	42
Serie-niveau ventetid	19	19	21
Serie-niveau ikke korrekt processing	0	0	0
Serie-niveau ikke balancerede celler	197	197	211
<u>Seriebidrag 2</u>	<u>21.529</u>	<u>22.160</u>	<u>25.065</u>
Værdikædebevarende (reversible operatører)	1.425	1.425	1.425
Ledige operatører - ikke flaskehals celle	56	345	56
Ledige operatører på flaskehals celle (1)	28	172	29
Værdikædebevarende - (reversible water-spiders)	1.398	1.498	1.463
Afkrivninger vedr. ledig maskintid	240	290	240
Afkrivninger vedr. spildt maskintid	322	272	292
Afkrivninger for brugt maskintid	438	438	466
Værdikædebevarende kapacitets omk. (ingeniør)	1.000	1.000	1.000
<u>Resultat for finansielle poster</u>	<u>16.622</u>	<u>16.740</u>	<u>20.090</u>
Finansielle omkostninger (ingen lån)	0	0	0
Råvarelager - kapitalomkostninger	4	4	4
MVL materialer - kapitalomkostninger	1	0	1
Færdigvarelager - kapitalomkostninger	8	7	8
Lagerfaciliteter - kapitalomkostninger	87	81	87
Maskinaktiver - kapitalomkostninger	29	29	29
Fabriksbelægning (kvadratmeter) - kapitalomkostninger	288	288	288
<u>Resultat før skat</u>	<u>16.206</u>	<u>16.321</u>	<u>19.674</u>

Tabel 6: Rapportering i Finansiell Lean-præstationsmodel

som er dannet
vha. Leans vær-
distrømsanaly-
sen

Som præsenteret i de sidste to kolonner i tabel 6, er standarder en nødvendighed, hvis vi skal have mulighed for at lave budgetter, hvori spildomkostninger er eksplicitte. Standarderne skabes ved hjælp af værdistrømsanalyse, som vi i »aktivitetsoversigten« har benævnt en

værdikæde. For at forstå hvordan spildomkostninger forandrer sig, udelukkende fordi vi ændrer produktmiks eller volumen, er det nødvendigt at have standarder. Uden standarder er det ikke muligt at vide, hvor meget kapacitet der er ledig sammenholdt med det, som er proceskonsumeret, og det som er spildt. Det skyldes, at et scannings-system af faktisk forbrugt tid er forladt, og vi derfor kun har standarder og den visuelle tavle (med undtagelserne/afvigelserne) til at opgøre den ledige kapacitet.⁴

Kapitalomkostninger inkluderes for at adressere problemet med manglende effekt på resultatopgørelsen som følge af lagerændringer. Disse kapitalomkostninger repræsenterer ikke omkostninger, der kan spores tilbage til virksomhedens udgifter, som andre omkostninger kan, men i stedet afkastet som virksomhedens investorer og långivere kræver for at stille kapitalen til rådighed, her det vægtede gennemsnitlige afkast (weighted average cost of capital, WACC), som i eksemplet er sat til 15 %. I kalkulationen af kapitalomkostningerne pr. værdikæde er det muligt at adressere den finansielle værdi af en reduktion af gennemløbstid på lagre. Det er således muligt at spore den økonomiske gevinst ved at reducere gennemløbstid og dermed afgøre, hvorvidt det kan betale sig at reducere gennemløbstid i forhold til at fokusere på reduktionen af andre spildtyper.

FLP differentierer mellem enhedsniveau-drevne og serieniveau-drevne spildomkostninger, jf. tabel 6. Dette gøres med henblik på at undgå svaghederne i den traditionelle selvkostmodel, som er kritiseret i f.eks. ABC (Kaplan og Cooper, 1998) og i variabilitetsregnskabsliteraturen (f.eks. Israelsen, 1993, 1994). På den måde er det lettere at forudsige resultatet af Leans kaizen events med forskelligt fokus. Derudover er det muligt at forstå ex post, hvorfor spildomkostninger alene ændrer sig på serieniveau, når det kun er antallet af omstillinger, der ændrer sig.

En stor fordel ved FLP er den måde, hvorpå den tydeligt definerer alle spildomkostningskategorier.⁵ Adressering af forskellige spildtyper kræver anvendelse af forskellige Lean-værktøjer. For eksempel vil reduktion af lagre kræve intensiveret arbejde med just-in-time, hvorimod reduktion af kassation og ombearbejdning kræver forbedret poka yoke (Carriera, 2005). Som vi også har bemærket i de tre virksomheder, er det nødvendigt for enhver Lean-virksomhed at prioritere, hvilke aspekter af Lean der skal have særligt fokus. Ressourcerne til implementering af Lean vil altid være knappe, hvorfor det er nødven-

Inducerede renter anvendes blandt andet for at afspejle lagre i resultatopgørelsen

Der skelnes mellem spildomkostninger på forskellige niveauer af et produkthierarki

FLP støtter beslutningstagning om, hvor Lean-tiltag skal sættes ind

dig at have det rette værktøj til støtte for beslutningstageren i dennes forsøg på at foretage cost-benefit afvejsninger af, hvor der skal sættes ind. Uden denne støtte bliver beslutningsprocessen udført i blinde.

Johnson (1992) mener, at alle Lean-værktøjer skaber den rigtige måde at gøre tingene på i enhver situation. Selvom man måtte erklære sig enig i en sådan påstand, er beslutningsstøtte stadig nødvendig for at bedømme, hvor der først skal sættes ind med Lean for at opnå den største finansielle effekt, og hvor intensivt hvert værktøj skal implementeres. At strække alle Lean-værktøjerne til sit maksimale i enhver virksomhed vil ækvivalere en påstand om, at Lean er universelt profitabelt. Dette er selvfølgelig ikke tilfældet, da virksomheder arbejder under forskellige forudsætninger og skal tilpasse sig disse på forskellige måder, hvilket vil medføre forskellig vægtning af Lean-værktøjerne i implementeringen. De Lean-spildkategorier, der er inkorporeret i modellen, er dem Lean menes at kunne reducere ved anvendelse af forskellige værktøjer. Dette kan sammenlignes med at vide, hvilke omkostninger påvirkes – og hvor meget – af hvilke handlinger (Lean-værktøjer), hvilket jo omfatter påvirkeligheds- og nøjagtighedsprincipperne i Merchants tilgang. Målet med Lean er reduktion af spild. Overvågning af progressionen i disses reduktion er eksplicit i målingerne i FLP.

– og det gælder
også på det forventede spild

Slutteligt er det vigtigt at have in mente, at FLP ikke er udviklet for at understøtte en »management by exception« kultur. Tværtimod skal modellen understøtte fortsatte forbedringer, hvorfor de forventede spildomkostninger er lavet eksplicitte i standarderne, da de er lige så vigtige at fokusere og håndtere, som det er at have fokus på ikke-forventede spildomkostninger. På denne måde er det muligt at bestemme, hvilke Lean-initiativer som er bedst at forfølge, og hvor processen først skal aktiveres for at skabe den størst mulige finansielle effekt.

Vi snakker forbedringer i økonomiske termer

5. Relativitetsmålet som en indikator for Lean progressionen

I studierne af case-virksomheder blev det tydeligt, at der var udfordringer med at finde relevante finansielle målepunkter for progressionen med Lean. Måling af Lean ud fra en traditionel standardomkostningsmodel er vanskelig over multiple perioder, da standarderne ændrer sig. Alternativt kunne faktiske omkostninger sammenlignes med omsætningen (eller antal produktenheder) over tid (Maskell og Baggaley, 2004), men det er også vanskeligt at sammenligne imellem perioder, da produktmiks kan ændre sig. Ydermere er omkostninger på-

virket af inflation, og hvis denne varierer over årene, vil omkostninger pr. enhed blive påvirket forskelligt over sammenligningsperioderne.

En anden udfordring ved de nævnte måder at måle Lean-progressionen på er den manglende eksplicitte håndtering af ledig kapacitet. Undladelse heraf kan være problematisk især de første år af Lean-implementeringen, hvor effekterne af Lean primært skal findes i forøgelsen af ledig kapacitet, som endnu ikke sat ind på forøget omsætning (Cunningham, 2003). Skabelse af ledig kapacitet er en eksplicit del af målingen af Lean-progressionen, da Lean ikke handler om afskedigelser af medarbejdere, men derimod omkostningseffektiv omsætningsvækst (Womack og Jones, 2003).

Derudover kan det være svært at benytte forholdet mellem omsætning og faktiske omkostninger som et mål for Lean-progressionen over tid, hvis virksomheden har magtfulde kunder, eller markedet er tæt styret af konkurrenter, som har succesfulde Lean-programmer (Cooper og Slagmulder, 1999). I disse situationer vil forbedringer sandsynligvis være mere givende for kunderne end for virksomheden selv (Lewis, 2000). Når Lean-gevinster gives videre til kunderne, vil Leanforbedringerne ikke være målbare som forbedringer i forholdet omsætning og omkostninger, da marginerne ikke forøges.

En sidste ulempe ved at anvende faktiske omkostninger til måling af Lean-progression, er den manglende mulighed for at identificere områder, hvor Lean kan give størst effekt for virksomheden. Hvis omkostningsmodellen ikke viser alle omkostninger ved spild, kan modellen ikke effektivt understøtte beslutninger om, hvor Lean-værktøjer potentielt har den største mulighed for at fjerne spild, og hvilket værktøj der skal vælges.

Inspireret af Maskell og Baggaley (2004), introducerer vi relativitetsmålet. Dette består af den relative procent af omkostning for:

1. Proceskonsumerede omkostninger (hverken ledig eller spild), dvs. værdiskabende
2. Spildomkostninger
3. Omkostninger ved ledig kapacitet
4. Værdikædebevarende omkostninger

– og den ledige kapacitet skal gøres eksplicit mhp. vækstpotentiale

Anvendelse af øget dækningsgrad eller bruttoavanceprocent er problematiske

Vi må holde os til omkostninger alene, men med alt spild gjort eksplicit

4. Strategisk planlægning og langtidsstyring

4.6 Ressourceudviklingsstrategier

De proceskonsumerede omkostninger er omkostninger til de elementer i aktivitetsoversigten (jf. tabel 1), der hverken er ledige eller spild. Spildomkostningerne er baseret på omkostninger ved spild registreret i Lean. Den ledige kapacitet består af ledig tid på flaskehalsressourcen i celle 1 og ledig arbejdstid i de andre celler. Endvidere er den tid, der er registreret som »ubalance« tid, medregnet i ledig kapacitet. De værdikædebevarende omkostninger består af forbrugt tid på pauser, møder og deslige. Denne tid er standard og tilregnet i henhold til appendiks 1. Disse omkostninger kunne analyseres dybere på samme måde som i aktivitetsoversigten, men det er fravalgt, idet det snarere ville være et studium af Lean i administrative processer.

Vort eksempels rapportering af relativitetsmålet fremgår af tabel 7 og er sammenfattet i tabel 8.

	ikke-forventet	forventet	Relativitetsmål
1. Proceskonsumeret (ikke ledig og ej spild)			
Materialer	0	2.515	90,8%
Arbejdstimer (lavere arbejdshastighed)	3	3.436	43,0%
Maskintid	0	450	43,8%
2. Spildomkostninger			
Materialer (maling)	1	28	
Kassation (materialer)	117	117	
spildomkostninger materialer			9,5%
Inspektion	0	96	
Bevægelse	0	134	
Transport	0	114	
Kassation (arbejdstimer)	130	130	
Omarbejde	0	58	
Ventetid	350	19	
Ikke korrekt processering	50	37	
Omstilling	0	15	
Spildomkostninger arbejdstimer			14,4%
Spildt maskintid	50	290	32,1%
Lageromkostninger	7	92	100,0%
3. Ledig			
Flaskehalscelle ledige arbejdstimer (operatører)	-144	172	-0,3%
Ikke-balance arbejdstimer	0	506	-6,3%
Maskine ledig	-50	299	24,2%
Anden arbejdstids ledig - operatører	-289	345	-0,7%
4. Værdikædebevarende			
Operatører	0	1.425	17,8%
Water-spiders	-100	1.498	17,5%
Totale spildomkostninger	1.840		

Tabel 7: Omkostninger ved spild i henhold til den Finansielle Lean-Præstationsmodel og relativitetsmålet

	Materialer	Arbejdstimer	Maskiner	Lager
Proceskonsumeret	90,5%	43,0%	43,8%	
Spildomkostninger	9,5%	14,4%	32,1%	100,0%
Ledig		7,4%	24,2%	
Værdikædebevarende		35,3%		
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabel 8: Sammenfatning af relativitetsmålet i FLP

Tabel 7 adskiller forventede og ikke-forventede omkostninger, og i nogle tilfælde vises »negative« ikke-forventede omkostninger, modsat Maskell og Baggeley (2004). Dette sker eksempelvis i »flaskehals-celle ledige arbejdstimer«, som en konsekvens af reducerede omkostninger. De faktiske omkostninger er 144 mindre end i det fleksible budget. Det betyder, at de faktiske omkostninger er 28 (174-144, jf. tal i tabel 6). Det forventedes, at omkostninger ville være 172 i det fleksible budget, men de faktiske omkostninger var 28. Derfor har vi en favorabel forskel på 144.

Vores relativitetsmål er separeret i forskellige ressourcetyper, modsat Maskell og Baggeley (2004). I eksemplet fokuserer vi på to af disse, »materialer« og »arbejdstid«. Adskillelsen er nødvendig, da prisen pr. ressource måske har forskellige inflationsrater, hvorfor det lettere at udskille effekterne heraf.

Virksomheden kan anvende relativitetsmålet til at måle progressionen af Lean fra et omkostningsperspektiv over multiple perioder. Forbedringerne afspejles som en forøget procentdel af ressourcer forbrugt i kategorien »proceskonsumeret« – og især i en reduktion af procentdelen for omkostninger ved spild.

FLP og det efterfølgende relativitetsmål gør det lettere at spore ændringer i gennemløbstider til ændringer, som er registreret i omkostningsmodellen (Maskell og Baggeley, 2004). Ved anvendelse af FLP's relativitetsmål er vi nu i stand til at sammenligne omkostningsforbedringer, indikeret i dette målepunkt (lagerspild), med trenden for gennemløbstiden. På denne måde har vi skabt en logisk forbindelse mellem omkostningsmodellen og gennemløbstiden som målepunkt, og derigennem er kohærens mellem styringssystemerne i den samlede styringspakke forøget.

Lean-forbedringer optræder økonomisk, når andelen af proceskonsumerede omk. stiger

**Relativitetsmålet
bidrager til at
adskille lærings-
kurve- og Lean-
effekter**

Relativitetsmålet kan også bidrage til at forstå Lean-progressionen uafhængigt af organisationens normale læringskurver. Sædvanligvis antages det, at operatører over tid lærer at udføre arbejdet hurtigere i takt med, at de får mere erfaring. Denne effekt er relativt udbredt i case-virksomhed C, da denne to gange om året udskifter store del af sit produktsortiment, hvorfor operatørerne har brug for tid til at lære at producere de nye produkter hurtigere. Lad os antage, at læring i at arbejde hurtigere gælder både for proceskonsumerende aktiviteter og for spildaktiviteterne i aktivitetsoversigten – og med samme hastighed. Fra et sådant perspektiv vil læringskurverne ikke fjerne spild, men blot udføre det hurtigere. Mens den totale tid for at fremstille et produkt reduceres, vil relativitetsmålet mellem spild og proceskonsumerende ikke flytte sig. Derfor er relativitetsmålet ikke, eller i mindre grad, påvirket af normale læringskurveeffekter og udgør derved et stærkt målepunkt for Lean-gevinsterne, reduktion af spild. Lean-forbedringer vil derfor påvirke den relative fordeling imellem spildomkostninger og proceskonsumerede omkostninger i retning af mere forbrugt på sidstnævnte kategori.

Sammenligning af tabel 4 og 7 viser tydeligt, at de totale omkostninger ved spild er højere i FLP. I henhold til den traditionelle rapportering udgør spildomkostningerne 998, hvorimod de i FLP's rapportering er 1.840 (alle forventede og ikke-forventede omkostninger i tabel 7's »totale spildomkostninger«). FLP's rapportering indikerer, at spildomkostningerne er højere, da standarderne nu er transparente med hensyn til spild.

FLP giver et andet budskab om, hvor Lean aktivitet skal sættes ind

I henhold til FLP's rapportering er »bevægelser« en type af spild, og i eksemplet en stor kategori. Bevægelser kan derfor være fokus for Lean via specifikke Lean-værktøjer som celle-layout og ét-styks flow uden mellemvarelagre (Liker, 2006). Dette skaber et anderledes fokus i forhold til det, som ville være konklusionen på værdistrømsanalysen (i eksemplet med fokus på gennemløbstider på lagre) og i den traditionelle finansielle rapportering, hvor fokus ville være på kassation. Logisk set vil FLP tvinge beslutningstageren til at inkludere alle spildtyperne i Lean, og idet Lean er skabt til at reducere disse, vil en økonomiske effektiv vurdering af Lean og inkorporering heraf i økonomisystemet skabe øget målkongruens mellem analysen af Lean og målsætningen herfor.

6. Ledig kapacitet og offeromkostninger ved spild

FLP indeholder eksplicit forskellige typer af ledig kapacitet. Det er helt bevidst med henblik på at forstå potentialet ved udnyttelse her. Baseret herpå kan kapaciteten måske re-allokeres/nedbringes.

**Relevant men
fravalgt i illu-
strationen af
FLP**

Vi skelner mellem ledig flaskehalskapacitet (celle 1 i eksemplet), anden ledig operatørkapacitet og ikke-balanceret kapacitet. Anden ledig operatørkapacitet er ledig kapacitet på operatører i ikke-flaskehalsprocesser. Ikke-balanceret ledig kapacitet skyldes, at arbejdsbelastningen ikke kan balanceres fuldstændigt internt i cellerne og mellem cellerne.

Med den nuværende aktivitetsoversigt er det kun muligt at forøge værdikædens aktivitet (output), hvis der er ledig kapacitet på flaskehalsressourcen. I eksemplet er der kun begrænset ledig kapacitet på flaskehalsressourcen og ikke nok til at producere endnu en serie. Da problemet med værktøj i celle 1 opstod, blev der derfor »mistet« tid svarende til en serie, og det kan argumenteres, at spildomkostningerne i vores model ikke repræsenterer offeromkostningerne herved. Offeromkostninger inkluderer pr. definition det »tabte« dækningsbidrag ved den »mistede« serie. Da der er potentielle kunder til de »mistede« produktenheder, er dækningsbidraget også reduceret. Det forandrer spildomkostningerne, så de bliver til offeromkostningerne ved spild, der inkluderer det »tabte« dækningsbidrag. En kalkulation af offeromkostninger kan være frugtbar i en analyse af de totale spildomkostninger. Ikke desto mindre har vi valgt at holde eksemplet simpelt og herunder udelade en eksplicit kalkulation heraf i præsentationen.

7. Kodning af aktiviteter som værdiskabende eller ikke-værdiskabende – den faglige debat

Et grundelement i den præsenterede FLP er kodning af visse handlinger som spild gennem anvendelse af begrebsanvendelsen i Lean. Vi har vist, at modellen drager nytte af denne kategorisering. Vi anerkender dog, at der på området er en faglig debat og vil derfor kort adressere denne.

Banker *et. al* (2008) bekræfter deres hypotese om, at effekten af Activity Based Costing på præstationer er medieret/influeret af graden af world class manufacturing (WCM, Lean). De argumenterer for, at ABC understøtter en mere nøjagtig identificering af de faktorer, som driver omkostningerne (cost drivers) ved ikke-værdiskabende produktionsaktiviteter, og at resultatet heraf er en bedre understøttelse af

WCM, da ressourceallokeringen og omkostningsstyringen er mere fokuseret.

Flere kategoriseringer og betydninger af VA og NVA aktiviteter

Kaplan og Cooper (1998) pointerer, at kodning af aktiviteter i form af værdiskabende og ikke-værdiskabende ikke forbedrer beslutninger om omkostningsreduktioner. Grunden er, at omkostningsreduktion i værdiskabende aktiviteter har samme værdi som omkostningsreduktion af ikke-værdiskabende aktiviteter. Derudover argumenterer de – a priori – for, at reduktion af omkostninger på ikke-værdiskabende aktiviteter er ligeså besværlige som på værdiskabende aktiviteter; eksempelvis reducerer industrielle ingeniører dagligt omkostninger på værdiskabende aktiviteter ved at forøge maskinhastigheder. I stedet foreslår de en fire-kategori tilgang, som adskiller aktiviteter, der er nødvendige eller ikke-nødvendige for produkterne. De nødvendige aktiviteter differentieres imellem, om de kan optimeres eller ej. Og de ikke-nødvendige er opdeles imellem, om de kan afskaffes på kort eller længere sigte. Bicheno (2004) pointerer, at ikke-værdiskabende aktiviteter kan differentieres imellem, om de kan undgås, eller om de er uundgåelige, hvilket svarer til distinktionen mellem nødvendig og ikke-nødvendig. På trods af at ikke-værdiskabende aktiviteter deles i to kategorier, fanger det ikke Kaplans og Coopers kategori af nødvendige (værdiskabende) aktiviteter, som kan forbedres.

– i Lean er NVA spild

Det er for så vidt enige i Kaplans og Coopers analyse (1998) af kategoriseringen mellem værdiskabende og ikke-værdiskabende og deres a priori forudsætninger. Vi er endvidere enige i, at det er svært at kategorisere aktiviteter som ikke-værdiskabende med udgangspunkt i et kundeperspektiv. Kunder vil have de laveste procesomkostninger på både værdiskabende og ikke-værdiskabende aktiviteter i forventning om en lavere pris. I relation til en Lean-implementering er der dog et stort behov for at kunne skelne mellem værdiskabende og ikke-værdiskabende aktiviteter. I en Lean-kontekst er ikke-værdiskabende aktiviteter »spild«. I Lean er spild defineret ret præcist i normative termer og derfor ikke en subjektiv vurdering af det, der skaber værdi for kunden. I Lean er spild defineret ved en syv-foldig (i FLP 10-foldig) typologi. Spildtyperne er definerende for ikke-værdiskabende aktiviteter. Liker (2004) beskriver det overordnede mål med Lean som reduktion af spild i Lean-huset. Lean-huset viser også, at Lean-værktøjerne er udviklet til at reducere spild. Just-In-Time, Jidoka, værdistrømskort og »5-hvorfor« er kun nogle af de værktøjer, som er skabt til at reducere spild. Hvis en omkostningsmodel skal være i stand til at måle, om spildtyperne rent faktisk er reduceret, er det

nødvendigt at have en eksplicit spildomkostningsmodel. Denne omkostningsmodel skal bidrage til handlinger, der er rettet med reduktion af spild. Derfor er det nødvendigt at vide, hvor spild er lokaliseret og om handlingerne rent faktisk er succesfulde i at reducere spild over tid.

E. Opsummering omkring den Finansielle Lean-Præstationsmodel, FLP

1. Konklusioner

Lean handler om at fjerne spild, og værktøjerne i Lean er skabt hertil. Derfor er Lean et middel til at styre og reducere niveauet af spild. For at være logisk tæt på målsætningen om langsigtet lønsomhed skal en omkostningsmodel kunne måle Leans evne til at reducere spild. Dette vil være målkongruent. Understøttelse heraf er formålet med den FLP.

Vore studier af tre case-virksomheder viser, at der er et behov for bedre omkostningsmodeller, der er i stand til (ex post) at måle progression med Lean, men også i stand til at levere mere nøjagtig information til beslutningstagere om, hvor man skal prioritere Lean-indsatsen. Gennem anvendelse af Merchants seks generiske principper og kohærensteori har vi fundet adskillige problemer med den traditionelt anvendte omkostningsmodel i Lean-organisationer. Disse problemer er opsummeret i afsnit 3. FLP adresserer disse problemstillinger, og modellen består af flere nye karakteristika i designet af en Lean omkostningsmodel. Modellens karakteristika (angivet med bogstaver, store og små) og fordele (angivet med tal) er summeret nedenfor:

A. FLP integrerer information fra den visuelle tavle anvendt i Lean med økonomisystemet.

Fordele:

1. Tavlen er obligatorisk i Lean og derfor en (næsten) gratis ressource for økonomistyringen.
2. Tavlen giver faktiske data omkring varianser, som gør andre løbende registrering af varianser unødvendig.
3. Tavlen forøger datakvaliteten og giver et kohærent system af varianskalkulationer, som øger chancerne for »kun én varians forklaring«.

4. FLP supporterer produktionspersonale med informationer omkring omkostningsbesparelsespotentialer pr. spildtype.
- B. FLP's input vedrørende standarder kommer fra værdistrømskortet (Value Stream Map, VSM).
Fordele:
 5. VSM er obligatorisk i Lean og derfor omkostningseffektivt at anvende i økonomistyringsmodellerne.
 6. VSM indeholder ofte detaljerede informationer omkring spild, hvilket giver mulighed for at kalkulere standarder/forventede spildomkostninger i multiple kategorier.
 7. Med informationerne fra den visuelle tavle og standarder er FLP i stand til at kalkulere ikke-forventet varians – også for spildomkostninger.
- C. Forskellen mellem FLP og den traditionel standardomkostningsmodel er:
 - a. FLP opdeler de totale omkostninger og den total varians i fire hovedkategorier: (i) Proceskonsumerede omkostninger, (ii) omkostninger ved spild, (iii) omkostninger ved ledig kapacitet og (iv) værdikædebevarende omkostninger.
 - b. Indenfor spildkategorierne i modellen er ressourcekategorierne (operatører og materialer) eksplicitte, og det samme er den for spildkategorierne i Lean (inspektion, bevægelse, ombearbejdning etc.) og viser den maksimale omkostningsbesparelse pr. spildtype.
 - c. Indenfor kategorien af ledige ressourcer skelnes i modellen mellem (i) ledig kapacitet på den potentielle flaskehals (pace-maker), (ii) anden ledig operatørkapacitet udenfor flaskehalsen og ledig kapacitet på grund af ubalance i ressourcerne indenfor og mellem cellerne.
 - d. Kapitalomkostninger anvendes for økonomisk at kunne måle forandrede gennemløbstider på lagre.
 - e. Water-spider omkostninger kalkuleres adskilt fra operatører for at undgå arbitrær fordeling og forvirring.
Fordele:
 8. De fire kategorier nævnt i punkt C-a giver mulighed for måling af progressionen af Lean i omkostningstermer, som er logisk tættere knyttet til langsigtet lønsomhed i virksomheden i modsætning til ikke-finansielle præstationsmålinger.
 9. Et relativitetsmål baseret på de fire kategorier i punkt C-a gør det muligt at måle Lean-progressionen flerperiodisk.

10. De tre kategorier af ledig kapacitet i punkt C-c er vigtige mål på Lean-rejsen, da der er tidsforskydninger mellem skabelse af ledig kapacitet og en udnyttelse heraf til forøget salg.
11. Adskillelse af enheds- og serieomkostninger i punkt C-e er vigtigt, idet Lean kræver reduktion af seriestørrelser.
12. Modellen frasorterer det meste af den normale læringskurveeffekt og er derfor et mere nøjagtigt præstationsmål for Lean-progression.

2. Begrænsninger, fremtidig forskning og implementeringsovervejelser

Som ved de fleste modeller er der også begrænsninger ved FLP. En potentiel begrænsning er den måde, hvorpå nye produkter kan forrykke produktmikset i værdikæden. Nye produkter kan ændre den relative fordeling imellem de fire kategorier (se tabel 7 og 8), da nogle produkter muligvis er designet til at skabe mindre spild. Modellen antager implicit, at nye produkter har nogenlunde samme fordeling af omkostninger imellem de fire kategorier (jf. den vertikale dimension i tabel 8) som de eksisterende produkter. Hvis nye produkter indfører mindre spild, vil det forårsage forbedringer af værdikædens relativitetsmål, og disse forbedringer er ikke skabt af operationelle forbedringer, men snarere af udviklingsafdelingens fokus på at udvikle »Lean-venlige« produkter.

»Lean-venlig« produktudvikling kan give fordrejet indtryk af operationelle Lean gevinster

En anden begrænsning er den – indtil videre – manglende implementering af FLP i en virksomhed. Her skal vi imidlertid tænke på forskellige grader af anvendelse på samme måde, som når virksomheder implementerer Activity Based Costing modeller. Den simple implementering er en »stand-alone« model i én afdeling med ikke-automatiserede datainput. I den mere avancerede applikation er flere afdelinger involveret og modellen er tættere integreret med virksomhedens ERP system. Den ultimative implementering er den, hvor FLP substituerer den tidligere traditionelle omkostningsmodel og er fuldstændigt integreret med virksomhedens ERP system. En forudsætning for at sidstnævnte finder sted, er, at alle produktionsafdelinger anvender visuelle tavler og at Lean-implementering er gennemgribende i virksomheden. Selv i de største og mest veldrevne Lean-virksomheder er sidstnævnte sjældent. Realistisk set, kan vi derfor kun håbe på en mere beskeden implementering af FLP.

Implementeringstest mangler

Lean-virksomheder bør være varsomme med at forankre logik og viden i IT systemet, hvorfor det er vigtigt, at FLP kommer med på de

ugentlige tavlemøder og bliver en del af den samlede visualisering af præstationsmålinger.

**Implemente-
ringsovervejelser**

Ved implementering af FLP bør virksomheden overveje en række forhold – så vidt muligt ex ante. Først og fremmest bør virksomheden være opmærksom på, at FLP ikke direkte estimerer de gevinster, der kan skabes via forbedring af omsætningen igennem øget value-add for virksomhedens kunder. Forbedring af gennemløbstid og kvalitet kan potentielt føre til en højere salgspris, og derigennem påvirke omsætningen og dækningsgraderne, eller det kan føre til forøget salgsaktivitet målt i antal solgte styk, hvilket selvfølgelig også påvirker omsætningen. Gevinsterne ved Lean ligger således ikke kun på omkostningssiden, og der kan ligefrem være afvejninger mellem øgede omkostninger til eksempelvis kvalitetskontrol i forhold til en højere salgspris. Sådanne afvejninger behandler vi ikke eksplicit i ovenstående fremstilling af FLS, men de vil i en given beslutningssituation kunne indarbejdes. Forøges salgspriserne eller salgsmængden vil det selvfølgelig kunne aflæses i FLP modellens resultatopgørelse, men ikke i relativitetsmålet. Virksomheden bør således søge at være bevist om, hvor Lean i det konkrete tilfælde skaber gevinster.

Herudover bør virksomheden ved implementeringen overveje, hvem brugerne af FLP er. Den oplagte bruger er en værdikæde-manager, da vedkommende i en typisk Lean-virksomhed vil have det overordnede ansvar for udvikling af en given værdikæde. FLP kan også anvendes af brugere på produktionsgulvet, såsom teamledere, og måske endda produktionsmedarbejderne. Ved sidstnævnte gruppe vil det være formålstjenligt at udvælge delområder i rapporterne, så det bliver mere brugernært. Eksperter og topledelsen kan også anvende FLP. Typisk vil topledelsen anvende FLP aggregeret for længere tidsperioder og med en højere grad af aggregering af omkostningskategorier. Eksperter vil mest oplagt være Lean-forandringsagenterne, som er med til at udvælge områder for kaizen-events og hvilke Lean-værktøjer, som skal implementeres.

Værd at bemærke er, at for alle brugerne vil anvendelsen af FLP ikke føre til hverken mere eller mindre top-down/bottom-up styring, end der allerede foregår i en typisk Lean-virksomhed. FLP skal ses som systematisk beslutningsstøtte, og ikke som en mulighed for presse medarbejderne ud i stress. Vi sidestiller brugen af FLP med den »rigtige« (»supporterende«) brug af SOP (standard operating procedures), som benyttes til at forstå, om virksomheden systematisk forbedrer sig

over tid. Det er helt centralt for enhver Lean-virksomhed, uanset FLP, at virksomheden ekspliciterer sine best practices, så det ikke overlades til tilfældighederne at vide, om tiltag faktisk medfører forbedringer eller ej. FLP skal således betragtes som en del af den »empowerment« af aktører, der sker på alle niveauer i Lean-virksomheder, og i særdeleshed på lavere niveauer. Aktører på lavere niveauer får en vis autonomi til at træffe beslutninger, men de er ikke fuldstændig selvstyrende, og anvendelse af FLP vil kunne guide beslutningsmønstre i Lean-virksomheden, så beslutninger forventeligt bliver mere målkongruente med virksomheden overordnede mål om at generere økonomisk afkast.

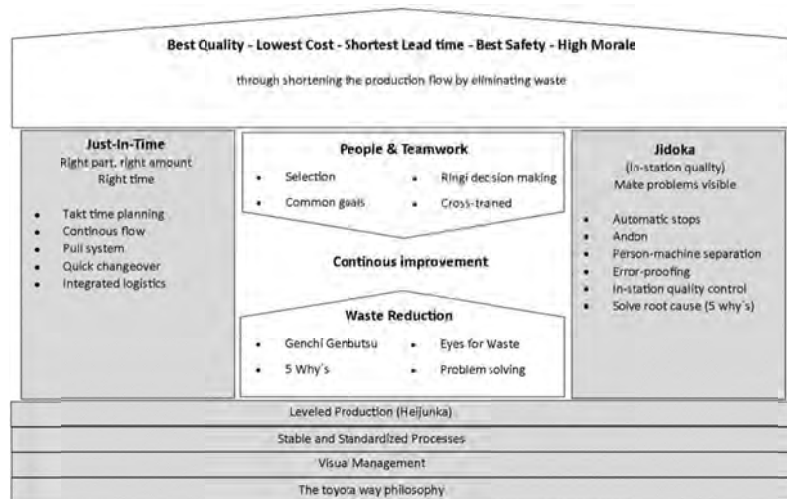
En sidste overvejelse vedrørende implementeringen er vedligeholdelsen af FLP. Her er det værd at notere, at modellen langt hen ad vejen er baseret på data som allerede genereres i en Lean-virksomhed, herunder værdistrømskort og taktidstavler. Hvad FLP kræver, er indsamling af data fra disse datakilder.

Input data til kalkulationer	
Budgeterede antal serier	15
Budgeterede antal færdigvareenheder (uden kassation - 15 enheder)	330
Operator indirekte aktiviteter standardtid - timer (værdikæde-bevarende)	57
Stykliste materialer - 1 styk (enhed), EUR	4
Maling 1000 ml, EUR	10
Operator/water-spider timeløn, EUR	25
Seriestørrelse - antal styk	23
Salgpris per styk (enhed) (ingen afvigelse mellem budget og faktisk)	100
1 ingeniør dedikeret til hver værdikæde, ugentlig omkostning	1.000
Afskrivning - maskine 1	1.000
Fabrik 1 (bygning) værdi, EUR, 50% af kvadratmeter	100.000
Maskine 1 værdi, 100% - dedikeret til denne værdikæde	10.000
Lager 1 materialeværdi (5 dages produktion inklusiv kassation)	1.380
Lager 2 materialeværdi (10 dages produktion uden kassation)	2.700
MVL lagring materialeværdi (4 timer)	184
Lager 1 & 2 bygningsværdi (50% af totalværdi som standard - nogle er kvadratmeter)	30.000
Total aktiver værdi - dedikeret og allokert	144.264

Appendiks 1 – Input til kalkulationer i eksemplet

4. Strategisk planlægning og langtidsstyring

4.6 Ressourceudviklingsstrategier



Liker (2004) pg. 33

Appendiks 2 – Toyota Produktion System Hus (Lean huset)

Noter

1. Artiklen er blevet kommenteret af en anonym reviewer
2. Ved henvendelse til forfatterne er det muligt at få tilsendt en mere dybdegående analyse af case-virksomhederne. Henvendelse kan ske på email: borup@business.aau.dk
3. I case-virksomhed C er operatørerne oplært i forskellige typer af spildomkostninger for at forbedre deres beslutningsproces. Dette er i lighed med, hvad Lind (2001) fandt i et studie af en »world class manufacturing« virksomhed, som besluttede ikke at opgive budgetsystemet, men i stedet gøre produktionsmedarbejderne i stand til at diskutere de daglige aktiviteter med den overordnede i budgettermer og dermed vha. budgetargumenter.
4. I vores diskussion af relativitetsmålet nedenfor vil vi pointere, at Maskell and Baggaley (2004) anvender noget, som svarer til, at de kalkulerer ledig kapacitet. Men da de udelukkende arbejder med faktiske regnskabsstal uden nogen form for faktisk tidsregistrering, må de kalkulere ledig kapacitet baseret på værdistrømskort. Da værdistrømskort imidlertid ikke indeholder omkostningstal, forekommer det vanskeligt at finde en omkostningsværdi for ledig kapacitet uden brug af standarder. Det er det, vi gør.
5. Til illustrative formål kan spildomkostningerne også tegnes i et omkostningstidsdiagram, som anbefalet af Bicheno (2004). Gennemløbstid vil så være repræsenteret på x-aksen og de akkumulerede spildomkostninger på y-aksen. Data er til rådighed i aktivitetsoversigten og FLP.

Referencer

- Atkinson, A., Kaplan, R.S., Matsumura, E.M., Young, M.S., 2007. *Management Accounting*. Pearson Education.
- Bicheno, J., 2004. *The new Lean toolbox – towards fast, flexible flow*. Picsie books.
- Carreira, B., 2005. *Lean manufacturing that works; powerful tools for dramatically reducing waste and maximizing profits*. Amacom: American Management Association.
- Cheatam, C.B., Cheatam, L.B., 1996. Redesigning cost systems: is standard costing obsolete? *Accounting Horizons* 10 (4), 23-31.
- Cooper, R., Slagmulder, R., 1999. *Supply chain development for the lean enterprise*. Portland: Productivity.
- Cunningham, J.E., Fiume, O.J., 2003. *Real numbers; management accounting in a lean organization*. Managing Times Press, USA.
- Friis, I., Hansen, A., Vámosi, T., 2007. Koordination i en LEAN-virksomhed: grænser for værdistrømsanalysen som koordinationsmekanisme. *Økonomistyring & Informatik* 23(1), 33-68.
- Fry, T.D., Steele, D.C., Saladin, B.A., 1995. The role of management accounting in the development of a manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management* 15 (12), 21-31.
- Henriksen, L.B., Nørreklit, L., Jørgensen, K.M., Christensen, J.B., O'Donnell B., 2004. *Dimensions of change: Conceptualizing reality in organizational research*. Copenhagen: Copenhagen Business School Press.
- Hornigren, C.T., Foster, G., Datar, S.M., 1997. *Cost accounting – A managerial emphasis*. Simon & Schuster, 9th International edition.
- Hornigren, C., Sundem, G.L., Straton, W.O., Burgstahler, D., Schatzberg, J., 2010. *Introduction to management accounting*. Pearson Prentice Hall
- Huntzinger, J.R., 2007. *Lean cost management: accounting for lean by establishing flow*, Timothy J. Ross Publications.
- Israelsen, P., 1993. *Activity- versus Variability-Based Management Accounting*. Copenhagen: DJOF Publishing.
- Israelsen, P., 1994. ABC and variability accounting; differences and potential benefits of integration. *European Accounting Review* 3 (1), 15-48.
- Johnson, H.T., 1992. *Relevance Regained*. New York: The Free Press.
- Kaplan, R.S., Cooper, R., 1998. *Cost and effect: using integrated cost systems to drive profitability and performance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R.S., Norton, D.P., 1996. *The balanced scorecard – translating strategy into action*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kennedy, F.A., Brewer P., 2005. Lean Accounting: what's it all about? *Strategic Finance*, 87 (5), 26-34.
- Kennedy, F.A., Widener, S.K., 2008. A control framework: insights from evidence on Lean accounting. *Management Accounting Research*, 19 (4), 301-323.
- Lindsay, R.M., Kalagnanam, S.S., 1993. *The adoption of just in time production systems in Canada and their association with management control practices*. Hamilton, Ont.: The society of management accountants of Canada.
- Kristensen, T.B., Israelsen, P., 2010. Standard costing in lean organizations: enabling or coercive? Paper presented at MAR 2010 (EIASM), Ghent, June 20-23.
- Lewis, M.A., 2000. Lean production and sustainable competitive advantage. *International Journal of Operations & Production Management*, 20 (8), 959-978.
- Liker, J. (2004). *The Toyota way*, USA: McGraw-Hill
- Liker, J., Meier, D., 2006. *The Toyota way fieldbook*. USA: McGraw-Hill

4. Strategisk planlægning og langtidstyring

4.6 Ressourceudviklingsstrategier

- Lind, J. (2001). Control in world class manufacturing: a longitudinal case study. *Management Accounting Research*, 12 (1), 41-74.
- Maskell, B., Baggaley, B., 2004. *Practical lean accounting*. Productivity Press, USA
- Merchant, K.A., 2006. Measuring general managers' performances: market, accounting and combination-of-measures systems. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 19 (6), 893-917.
- Mouritsen, J., Hansen, A., 2006. Management accounting, operations, and network relations: debating the lateral dimension. In Bhimani, A. (ed.). *Contemporary issues in management accounting*. Oxford: Oxford University Press, 266-290.
- Nørreklit, H., 2000. The balance on the Balanced Scorecard: a critical analysis of some of its assumptions. *Management Accounting Research*, 11 (1), 65-88.
- Nørreklit, L., Nørreklit, H., Israelsen, P., 2006. The validity of management control: towards constructivist pragmatism. *Management Accounting Research*, 17 (1), 42-71.
- Otley, D., 1999. Performance management: a framework for management control systems research. *Management Accounting Research*, 10 (4), 363-382.
- Rother, M., Shook, J., 1999. *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate MUDA*. The Lean Enterprise Institute Inc.
- Schonberger, R.J., 1986. *World class manufacturing: the lessons of simplicity applied*. New York: The Free Press.
- Schonberger, R.J., 1990. *Building a chain of customers: linking business functions to create the world class company*. New York: Hutchinson Business Books.
- Schonberger, R.J., 1996. *World class manufacturing: the next decade. Building power, strength and value*. New York: The Free Press.
- Slack, N., Chambers, S., Harrison, A., Johnston, R., 1998. *Operations Management*. London: Pitman Publishing.
- Yin, R.K., 2003. *Case study research: design and methods*. Sage Publications
- Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D., 1991. *The machine that changed the world*. HarperCollins Publishers.
- Womack, J.P., Jones, D.T., 2003. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. UK: Simon & Schuster.
- Åhlström, P., Karlsson, C. 1996. Change processes towards lean production. The role of the management accounting system. *International Journal of Operations & Production*, 16 (11), 42-56.